

# GENERATEUR DE VAPEUR A CHAUFFAGE INDIRECT

**Publication number:** FR2421340

**Publication date:** 1979-10-26

**Inventor:**

**Applicant:** BAELZ GMBH HELMUT (DE)

**Classification:**


- **International:** **F22B1/02; F22B1/00; (IPC1-7): F22B1/02**

- **European:** F22B1/02B

**Application number:** FR19790007966 19790329

**Priority number(s):** DE19782813614 19780330

**Also published as:**

 DE2813614 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for FR2421340

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 421 340**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 79 07966**

---

(54) Générateur de vapeur à chauffage indirect.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>2</sup>). **F 22 B 1/02.**

(22) Date de dépôt ..... 29 mars 1979, à 16 h 11 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée en République Fédérale d'Allemagne le  
30 mars 1978, n. P 28 13 614.3 au nom de la demanderesse.*

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — «Listes» n. 43 du 26-10-1979.

---

(71) Déposant : Société dite : HELMUT BALZ G.M.B.H., résidant en République Fédérale  
d'Allemagne.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : A. Casalonga, 8, avenue Percier, 75008 Paris.

La présente invention se rapporte à un générateur de vapeur à chauffage indirect comprenant au moins un dispositif de chauffage qui, parcouru par un fluide chauffant, comporte une surface de chauffe balayée par l'eau d'alimentation à vaporiser et disposée dans un réservoir contenant l'eau d'alimentation et la vapeur produite.

Les générateurs de vapeur à chauffage indirect couramment utilisés dans la pratique sont réalisés, soit sous forme d'évaporateurs dits immergés, soit sous forme d'évaporateurs à circulation. Un évaporateur immergé est en principe conçu de façon qu'un dispositif de chauffage, par exemple en forme de serpentin parcouru par le fluide chauffant, soit disposé dans un réservoir en dessous du niveau de l'eau d'alimentation de manière que la surface externe, constituant la surface de chauffe, du serpentin, soit balayée par l'eau d'alimentation. Les bulles de vapeur qui montent crèvent la surface de l'eau d'alimentation au-dessus du niveau de laquelle se rassemble la vapeur produite dans le réservoir. Les bulles de vapeur crevant la surface de l'eau d'alimentation font que la surface de cette eau est agitée ce qui rend encore plus difficile le réglage du niveau de l'eau d'alimentation contenue dans le réservoir. Par ailleurs, la vapeur produite est très humide.

Un évaporateur à circulation comporte son propre réchauffeur chauffé par le fluide chauffant et auquel est raccordé un réservoir de détente dans lequel la vapeur produite se rassemble au-dessus d'un niveau d'eau d'alimentation déterminé. D'une façon générale, ces appareils présentent, par rapport à un évaporateur immergé, les avantages d'une meilleure puissance thermique, d'une surface d'eau calme et de la production d'une vapeur relativement sèche. Les inconvénients en sont toutefois la complication de sa fabrication et son encombrement, attendu que, comme indiqué, un évaporateur à circulation doit toujours comprendre deux ou plusieurs éléments de construction, à savoir au moins le réchauffeur et le réservoir de détente disposé à l'écart de ce dernier.

La présente invention a par conséquent pour objet de réaliser un générateur de vapeur à chauffage indirect qui, de grande rentabilité, se caractérise par le fait qu'il forme une unité de construction de faible encombrement, qu'il fonctionne avec une surface d'eau calme et qu'il permet de produire de la vapeur très sèche à grande puissance, et qu'il est possible, de façon simple,

de l'adapter aux conditions de service exigées à chaque fois.

Avec un générateur du type précité, ce résultat est atteint selon l'invention par le fait que le dispositif de chauffage est entouré par une enveloppe tubulaire qui, s'ouvrant dans le réservoir au-dessus du niveau de l'eau d'alimentation et fermée à son autre extrémité, présente, en au moins un endroit, une entrée pour l'eau d'alimentation pénétrant en dessous du niveau de l'eau contenue dans le réservoir.

Comme l'évaporation de l'eau d'alimentation s'effectue dans l'enceinte entourée par l'enveloppe tubulaire et dans laquelle est disposée la surface de chauffe, il ne se produit dans le réservoir aucune bulle de vapeur crevant la surface de l'eau; de plus la vapeur produite pénètre, à partir de l'extrémité ouverte de l'enveloppe tubulaire, directement dans la chambre de vapeur se trouvant au-dessus du niveau de l'eau d'alimentation. La surface de cette eau dans le réservoir est par conséquent très calme et d'autre part il y a production d'une vapeur très sèche. L'enveloppe tubulaire avec le dispositif de chauffage qui s'y trouve installé est réunie au réservoir en formant une seule et même unité qui se caractérise par un encombrement minimum. Compte tenu de l'importance à chaque fois exigée de l'installation, on peut bien entendu prévoir aussi dans un réservoir plusieurs de ces dispositifs de chauffage entourés par une enveloppe s'ouvrant au-dessus du niveau de l'eau d'alimentation. Du fait de son faible encombrement et de la structure simple en résultant ainsi que de la production de vapeur sèche, ce nouvel évaporateur convient particulièrement bien pour de petites puissances, en particulier pour l'humidification de l'air dans les installations de climatisation. Par ailleurs, on peut sans difficulté fabriquer également des appareils à très grande puissance de vapeur, une production de vapeur extrêmement économique étant alors garantie.

On obtient une construction particulièrement simple en installant l'enveloppe tubulaire verticalement dans le réservoir et en le raccordant de façon étanche au fond de ce dernier. En pareil cas, on peut, à proximité du fond du réservoir, aménager dans l'enveloppe tubulaire au moins une ouverture communiquant avec l'enceinte d'eau d'alimentation contenue dans le réservoir. Pour améliorer les conditions d'écoulement de l'eau d'alimentation pénétrant par l'ouverture de l'enveloppe tubulaire, il peut être avantageux que le réservoir comporte, dans la zone du fond, une

partie de paroi entourant l'enveloppe tubulaire à faible distance radiale, et ce, de façon que la couche d'eau d'alimentation entourant l'enveloppe tubulaire présente une épaisseur radiale plus faible que dans le réservoir lui-même.

5 Il est par ailleurs avantageux de faire en sorte que, à l'intérieur de l'enveloppe tubulaire, le fluide chauffant circule en contre-courant de l'eau d'alimentation. On obtient ainsi un refroidissement du fluide chauffant par l'eau fraîche d'alimentation avant la sortie du fluide chauffant du dispositif de chauffage de  
10 sorte que la rentabilité du générateur de vapeur est encore augmentée. L'enveloppe tubulaire peut en pareil cas être installée de façon que sa partie fermée à son extrémité fasse saillie en dehors du réservoir, une partie de la surface de chauffe se trouvant dans cette partie en saillie. Dans cette partie, l'eau d'alimentation  
15 entrant est alors réchauffée tout en refroidissant le fluide chauffant avant qu'elle ne soit amenée pour évaporation dans la zone du reste de la surface de chauffe située à l'intérieur du réservoir.

En faisant varier la longueur de cette partie, servant au refroidissement du fluide chauffant, de la surface de chauffe et  
20 en dimensionnant de façon correspondante la hauteur de l'enceinte de vapeur se trouvant au-dessus du niveau de l'eau d'alimentation dans le réservoir, on peut adapter l'état de la vapeur, la puissance et le refroidissement du fluide chauffant particulièrement bien aux conditions de service à chaque fois exigées.

25 Par ailleurs, le niveau de l'eau d'alimentation dans le réservoir peut être réglé de même qu'il est possible d'installer à l'intérieur de l'enceinte entourée par l'enveloppe tubulaire, un dispositif de chauffage supplémentaire pour l'eau d'alimentation. Un tel dispositif de chauffage supplémentaire peut également  
30 être installé à l'intérieur du réservoir dans la zone située à l'extérieur de l'enveloppe tubulaire.

Le dispositif de chauffage peut, en outre, être réalisé en forme de serpentins parcourus par le fluide chauffant et débouchant, côté sortie, au niveau de la face inférieure de l'enveloppe.  
35 Les serpentins peuvent, pour leur part, être raccordés à une tubulure d'entrée de fluide chauffant disposée sur le réservoir, et ce au moyen de tubes passant par l'enceinte située au-dessus du niveau de l'eau d'alimentation.

Pour finir on peut installer au moins une pompe de circulation obligeant l'eau d'alimentation à circuler à travers l'en-  
40

veloppe tubulaire lorsque la configuration spéciale du générateur de vapeur le nécessite.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description d'un mode de réalisation pris comme exemple, mais non limitatif, et illustré par le dessin qui représente schématiquement une vue latérale d'un générateur de vapeur selon l'invention en coupe axiale.

Le générateur de vapeur comporte un réservoir fermé 1 à la partie supérieure duquel est disposée une tubulure de sortie de vapeur 2 qui est raccordée à une conduite d'évacuation de vapeur 04 simplement schématisée. Au fond du réservoir cylindrique 1 en forme de chaudière se rattache un appendice 3 de plus petit diamètre qui est relié de façon étanche en 4 à une enveloppe tubulaire 5 disposée coaxialement au réservoir 1. L'enveloppe tubulaire 5 entoure un certain nombre de serpentins de chauffage 6 qui, s'étendant sur sa longueur et disposés parallèlement entre eux, forment un dispositif de chauffage et, par des tubes 7 et un fond tubulaire 8, sont raccordés à une tubulure d'entrée de fluide chauffant 9, elle même reliée à la conduite d'amenée 01, simplement schématisée, du fluide chauffant. Les serpentins 6 sont, à leur autre extrémité, raccordés à un fond tubulaire 10 et débouchent dans la chambre collectrice qui, entourée par un capot de fermeture 11, reçoit le fluide chauffant refroidi et est reliée à la canalisation de retour, schématisée par la flèche 02, pour le fluide chauffant. L'enveloppe tubulaire présente, dans la zone de l'appendice 3, des ouvertures d'entrée 12 réparties sur sa périphérie, et, par sa partie 13, fait saillie axialement en dehors de l'appendice 3, une tubulure de raccordement 14 pour une conduite d'amenée d'eau d'alimentation schématisée par la flèche 03 étant prévue à son extrémité inférieure à proximité du fond tubulaire 10.

Au réservoir 1 est encore associée, dans la zone de l'appendice 3, une vanne de sortie 15, et ce réservoir est en outre muni d'un dispositif 16 indiquant le niveau d'eau d'alimentation représenté par la flèche 170.

Ce générateur de vapeur fonctionne de la façon suivante :

à partir de la conduite d'amenée 01, le fluide chauffant, par exemple de la vapeur, pénètre par la tubulure d'entrée 9 et les tubes 7 dans les serpentins 6. Le fluide chauffant cède alors sa chaleur à l'eau d'alimentation qui est contenue dans l'enceinte 17 entourée par l'enveloppe tubulaire 5 et qui, à partir de la

conduite 03, est amenée par la tubulure 14 dans l'enceinte 17 en contre-courant du fluide chauffant. Comme l'entrée d'eau d'alimentation se situe à l'extrémité inférieure de l'enveloppe tubulaire 5 à l'extérieur du réservoir 1, on obtient sur la longueur  $h$  de la surface de chauffe formée par les serpentins 6 un refroidissement de ce fluide chauffant avant qu'il ne retourne dans le circuit par la canalisation de retour 02. Le degré de ce refroidissement peut être réglé en dimensionnant de façon appropriée la longueur  $h$  de la surface de chauffe.

L'eau d'alimentation se trouvant dans l'enceinte 17 est chauffée par la surface de chauffe restante des serpentins 6 et s'évapore finalement. Le mélange vapeur-eau ainsi produit parvient, par l'embouchure, située au-dessus du niveau 170 de l'eau d'alimentation et s'élargissant en forme d'entonnoir, de l'enveloppe tubulaire 5, dans une enceinte 19, faisant office de dôme de vapeur, du réservoir 1, et d'où l'eau de chaudière non vaporisée se dépose vers le bas, tandis que la vapeur s'échappe par la tubulure de sortie de vapeur 2 et la conduite d'évacuation 04.

L'espace 18, associé à l'eau d'alimentation, du réservoir 1 est raccordé par des ouvertures d'entrée d'eau d'alimentation 12 à l'enceinte 17 entourée par l'enveloppe tubulaire 5. Il se produit ainsi une circulation supplémentaire de l'eau d'alimentation, attendu que celle-ci, par les ouvertures d'entrée 12, pénètre à nouveau dans l'enveloppe tubulaire 5 et est ramenée dans l'enceinte d'évaporation 17. La turbulence qui en résulte augmente la densité de puissance du générateur de vapeur.

Dans un mode de réalisation non représenté, il est également possible d'associer aux ouvertures d'entrée 12 au moins une pompe de circulation afin d'obtenir une circulation forcée de l'eau d'alimentation se trouvant dans l'espace 18.

Alors que dans l'exemple représenté, le générateur de vapeur ne comporte qu'une seule enveloppe tubulaire 5 renfermant les serpentins de chauffage 6, on peut également envisager des installations dans lesquelles le réservoir 1 contient plusieurs dispositifs de chauffage constitués par ces serpentins ou systèmes analogues et respectivement entourés d'une enveloppe tubulaire 5. On peut également prévoir aussi bien dans l'enceinte 17 que dans l'espace 18 un dispositif de chauffage supplémentaire pour intensifier la production de vapeur et réchauffer l'eau d'alimentation avant l'évaporation proprement dite.

Le niveau de l'eau dans le réservoir 1 peut être lu grâce au dispositif 16. Au réservoir 1, on peut également associer une régulation de niveau non représentée qui, par un réglage approprié de l'amenée d'eau arrivant par la conduite 03, maintient constant le niveau de l'eau d'alimentation dans le réservoir 1.

La distance, désignée par a sur la figure entre l'embouchure de l'enveloppe tubulaire 5 et la paroi supérieure, limitant l'enceinte 19 du réservoir 1, peut, éventuellement en liaison avec la longueur, désignée par b, de la surface de chauffe, servant au refroidissement du fluide chauffant, des serpentins 6, être choisie de façon que l'état de la vapeur, la puissance et le refroidissement du fluide chauffant soient adaptés de façon optimale aux conditions de service à chaque fois exigées.



REVENDICATIONS

1 .- Générateur de vapeur à chauffage indirect comprenant au moins un dispositif de chauffage qui, parcouru par un fluide chauffant, comporte une surface de chauffe balayée par l'eau d'alimentation à vaporiser et disposée dans un réservoir contenant l'eau d'alimentation et la vapeur produite, caractérisé par le fait que le dispositif de chauffage est entouré par une enveloppe tubulaire qui, s'ouvrant dans le réservoir au-dessus du niveau de l'eau d'alimentation et fermée à son autre extrémité, présente au moins en un endroit une entrée pour l'eau d'alimentation pénétrant en dessous du niveau de l'eau contenue dans le réservoir.

2 .- Générateur de vapeur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'enveloppe tubulaire est disposée verticalement dans le réservoir et est raccordée de façon étanche au fond de ce dernier.

3 .- Générateur de vapeur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait qu'à proximité du fond du réservoir est aménagée dans l'enveloppe tubulaire au moins une ouverture communiquant avec l'enceinte d'eau d'alimentation contenue dans le réservoir.

4 .- Générateur de vapeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le réservoir comporte dans la zone du fond une partie de paroi entourant l'enveloppe tubulaire à faible distance radiale.

5 .- Générateur de vapeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'enveloppe tubulaire, par une partie fermée à une extrémité, fait saillie en dehors du réservoir et que, dans la partie en saillie, est placée une partie de la surface de chauffe.

6 .- Générateur de vapeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'à l'intérieur de l'enveloppe tubulaire le fluide chauffant et l'eau d'alimentation circulent en contre-courant.

7 .- Générateur de vapeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le niveau de l'eau d'alimentation est réglable dans le réservoir.

8 .- Générateur de vapeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'un dispositif de chauffage supplémentaire pour l'eau d'alimentation est instal-

lé à l'intérieur de l'enceinte entourée par l'enveloppe tubulaire.

5 9 .- Générateur de vapeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'un dispositif de chauffage supplémentaire pour l'eau d'alimentation est disposé à l'intérieur du réservoir dans la zone située à l'extérieur de l'enveloppe tubulaire.

10 10 .- Générateur de vapeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le dispositif de chauffage est réalisé en forme de serpentins parcourus par le fluide chauffant et débouchant, côté sortie, au niveau de la face inférieure de l'enveloppe tubulaire.

15 11 .- Générateur de vapeur selon la revendication 10, caractérisé par le fait que les serpentins sont raccordés à une tubulure d'entrée de fluide chauffant disposée sur le réservoir par des tubes qui traversent l'enceinte située au-dessus du niveau d'eau d'alimentation.

20 12 .- Générateur de vapeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il est prévu au moins une pompe de circulation qui oblige l'eau d'alimentation à circuler à travers l'espace entouré par l'enveloppe tubulaire.

25 13 .- Générateur de vapeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'enveloppe tubulaire s'élargit en forme d'entonnoir dans la zone de son embouchure au-dessus du niveau d'eau d'alimentation.

